

Баллон-ассистированный тромболизис в лечении тромбоза нативной артерио-венозной фистулы

И.С. Черняков, П.А. Владимиров, А.А. Марченков, Д.В. Богомолов

ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница»,

194291, Санкт-Петербург, проспект Луначарского, д. 45, корп. 1, лит. А, Российская Федерация

Для цитирования: Черняков И.С., Владимиров П.А., Марченков А.А., Богомолов Д.В. Баллон-ассистированный тромболизис в лечении тромбоза нативной артерио-венозной фистулы. Нефрология и диализ. 2025. 27(4):425-432. doi: 10.28996/2618-9801-2025-4-425-432

Balloon-assisted thrombolysis in native vascular access thrombosis treatment

I.S. Cherniakov, P.A. Vladimirov, A.A. Marchenkov, D.V. Bogomolov

Leningrad State medical hospital, Lunacharskogo str. 45 – 1, Saint-Petersburg, 194291, Russian Federation

For citation: Cherniakov I.S., Vladimirov P.A., Marchenkov A.A., Bogomolov D.V. Balloon-assisted thrombolysis in native vascular access thrombosis treatment. Nephrology and Dialysis. 2025. 27(4):425-432. doi: 10.28996/2618-9801-2025-4-425-432

Резюме

Нативная артерио-венозная фистула (АВФ) остается «золотым стандартом» постоянного сосудистого доступа для гемодиализа у пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек (ХБП). Однако тромбоз АВФ представляет собой частое и серьезное осложнение, приводящее к потере доступа, необходимости имплантации центрального венозного катетера, повышающее риск инфекционных осложнений и смертности, что диктует необходимость в поиске эффективных и безопасных методов лечения тромбоза. Эндоваскулярные методы, в частности, баллон-ассистированный тромболизис, являются перспективным направлением в решении данной проблемы.

Цель исследования: оценить непосредственные и отдаленные результаты применения методики баллон-ассистированного тромболизиса у пациентов с тромбозом нативной АВФ. Материалы и методы: проведен ретроспективный анализ данных 34 пациентов с терминальной стадией ХБП, перенесших эндоваскулярное лечение по поводу тромбоза нативной АВФ в период с 2020 по 2023 год. Для статистической обработки результатов оценки проходимости использовался метод Каплана-Мейера. Статистический анализ включал медианы первичной и первично-ассистированной проходимости с расчетом 95% доверительного интервала (ДИ).

Результаты: первичная проходимость доступов составила 11,5 (95% ДИ [5,19; 8,48]) месяцев, при этом для АВФ с локализацией на предплечье этот показатель был выше – 13,0 (95% ДИ [5,38; 10,53]) месяцев, по сравнению с 11,0 (95% ДИ [4,08; 8,79]) месяцев для АВФ с локализацией на плече. Технический успех вмешательства достигнут в 97% случаев. Показатели первично-ассистированной проходимости через 6, 10 и 12 месяцев наблюдения составили 97%, 64% и 50%, соответственно. При этом к 12-му месяцу наблюдения все АВФ на плече утратили проходимость, в то время как на предплечье – только 21% ($p<0,001$). Среди интраоперационных осложнений перфорация вены диагностирована в 15% случаев, а резидуальные тромбы – в 32% случаев, при этом отмечался их полный лизис к 4-й неделе наблюдения. Серьезных осложнений, таких как тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) или дистальная эмболия артерий конечности, не зафиксировано.

Адрес для переписки: Черняков Илья Сергеевич
e-mail: chernyakovis@gmail.com

Corresponding author: Cherniakov Ilia S.
e-mail: chernyakovis@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0915-6733>

Выводы: баллон-ассистированный тромболизис является высокоэффективным и безопасным методом восстановления проходимости тромбированной нативной АВФ с высоким процентом технического успеха. Локализация доступа на предплечье ассоциирована с достоверно лучшими отдаленными результатами первично-ассистированной проходимости по сравнению с доступами на плече.

Ключевые слова: артерио-венозная fistula; баллонная ангиопластика; гемодиализ; тромбоз; тромболизис

Abstract

Native arteriovenous fistula (AVF) remains the gold standard for permanent vascular access in hemodialysis patients with end-stage renal disease (ESRD). However, AVF thrombosis is a common and serious complication that leads to access loss and increases the risk of infections and mortality due to the need for central venous access implantation. This highlights the necessity for effective and safety treatment methods. Endovascular techniques, particularly balloon-assisted thrombolysis, represent a promising approach to this problem.

Objective: To evaluate the immediate and long-term outcomes of balloon-assisted thrombolysis in patients with thrombosed native AVF.

Materials and methods: A retrospective analysis was performed on data from 34 ESRD patients who underwent endovascular treatment for native AVF thrombosis between 2020 and 2023 was conducted. Patency rates were assessed using the Kaplan-Meier method. Statistical analysis included calculation of median primary and primary-assisted patency with 95% confidence intervals (CI).

Results: The overall primary patency was 11.5 (95% CI [5.19, 8.48]) months. Forearm AVFs demonstrated superior primary patency at 13.0 months (95% CI [5.38, 10.53]) compared with 11.0 months (95% CI [4.08, 8.79]) for upper arm AVFs. The technical success rate was 97%. Primary-assisted patency at 6, 10, and 12 months was 97%, 64%, and 50%, respectively. By 12-month, all upper arm AVFs had lost patency, whereas only 21% of forearm AVFs had thrombosed ($p < 0.001$). Intraoperative complications included venous perforation (15%) with complete resolution of residual thrombi (32%), with complete resolution of residual thrombi by the 4th week of follow-up. No major complications, such as pulmonary embolism or distal arterial embolism, were recorded.

Conclusions: Balloon-assisted thrombolysis is a highly effective and safe method for restoring patency in thrombosed native AVFs, achieving a high technical success rate. Forearm access location is an important prognostic factor and is associated with significantly better long-term primary-assisted patency outcomes compared with upper arm fistulas.

Key words: arteriovenous fistula; balloon angioplasty; hemodialysis; thrombolysis; thrombosis

Введение

«Золотым стандартом» постоянного сосудистого доступа для гемодиализа является нативная артерио-венозная fistula [1], обладая меньшим количеством инфекционных осложнений и приемлемыми сроками функционирования [2]. Несмотря на это, проблема тромбоза доступа остается актуальной и техники его лечения постоянно совершенствуются [3]. Внедрение эндоваскулярных технологий позволяет не только восстановить проходимость доступа, но и сохранить всю зону пункции [4], особенно в случаях развития выраженного тромбофлебита АВФ на фоне тромбоза, что делает открытое хирургическое лечение невозможным [5].

Учитывая возможности современной заместительной почечной терапии, а также высокую потребность в трансплантации почки, одной из наиболее актуальных тем является сохранение и продление функции постоянного сосудистого доступа для гемодиализа.

Цель исследования: проанализировать непосредственные и отдаленные результаты применения метода баллон-ассистированного тромболизиса в лечении тромбоза нативной артерио-венозной fistулы.

Материалы и методы: настоящее исследование носит ретроспективный одноцентровый характер и проведено в ГБУЗ ЛОКБ в период с 2020 по 2023 г. в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации (1964 г.).

Проанализированы результаты лечения 34 пациентов, страдающих терминальной стадией ХБП, получающих лечение методом гемодиализа (ГД) с использованием нативной АВФ и госпитализированных в стационар с диагностированным тромбозом, которым впоследствии выполнено эндоваскулярное хирургическое лечение. В исследование вошли только те пациенты, которым было невозможно выполнить открытую тромбэктомию (протяженный тромбоз АВФ, тромботические массы плотно фиксированы к стенке вены) либо у тех пациентов, у которых выполнение тромбэктомии

было бы сопряжено со значимой потерей эффективной зоны пункции АВФ либо потребовалось выполнение реконструктивной операции с замещением участка вены протезом.

Статистический анализ выполнен в программе Statistica 13.3. Дискретные величины представлены в виде чисел и процентов. Непрерывные переменные отражаются в виде медианы. Для статистической обработки результатов оценки проходимости доступов (первичной, первично-ассистированной) использовался метод Kaplan-Meier. Коэффициент выживаемости 0-1,0 соответствует 0-100%. Порог статистической значимости был установлен на уровне $p=0,05$.

Критериями включения в исследование были:

- АВФ сформирована на верхней конечности;
- АВФ функционировала более 1 месяца на момент тромбоза;
- диаметр АВФ составлял не более 9 мм по данным ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС) и отсутствовали локальные аневризматически трансформированные участки (диаметром более 12 мм);
- имелась хотя бы одна проходимая вена оттока;
- срок тромбоза – не более 21 дня.

Все пациенты осмотрены сосудистым хирургом, выполнена УЗДС с целью оценки диаметра вены и артерии, зоны анастомоза, протяженности тромбоза, визуализации вен оттока, оценены клинико-лабораторные показатели.

Описание метода

Хирургическое лечение производилось под местной анестезией, с использованием 1% раствора лидокaina в рентгенхирургической операционной. Выполнялась пункция лучевой артерии в ретрографическом направлении в н/з предплечья (дистальнее анастомоза) либо в области «анатомической табакерки», устанавливавшаяся интродьюссер 6F. Длина используемого интродьюссера зависела от локализации АВФ (предплечье либо плечо). Пациенту внутриартериально через интродьюссер вводилось 2500 единиц нефракционированного гепарина. Выполнялась контрольная ангиография с целью визуализации наличия культи зоны анастомоза артерии с веной, при этом в случае flush-окклюзии (культи зоны анастомоза при ангиографическом исследовании отсутствует), что как правило характерно для локализации доступа на плече, использовалась УЗИ-навигация либо ретрографная пункция (в направлении артерио-венозного анастомоза) АВФ с реканализацией. Дальнейшая операция выполнялась в антеградном направлении по ходу АВФ. Выполнялась реканализация тромбированного участка АВФ с выходом проводника в просвет проходимой вены. Далее в участок тромбоза вводился раствор тромболитика (1 мг тканевого активатора плазминогена (tPa) + 2500 Ед

гепарин + физиологический раствор, суммарно 20,0 мл) с использованием катетера JR 3.5(4), вращающими движениями. При необходимости выполнялось повторное введение раствора тромболитика (сохранение тромботических масс, визуализированных при контрольной ангиографии), как правило суммарная доза tPa не превышала 3 мг. Впоследствии выполнялся баллон-ассистированный тромболизис – последовательная ангиопластика участка тромбоза АВФ от области неизменённой вены к области анастомоза, диаметр баллона подбирался на основании предоперационной оценки диаметра вены методом УЗДС, и составлял на 1 мм больше истинного диаметра вены. Применение данного метода не требовало времени экспозиции тромболитика в участке вены, что позволяло выполнить хирургическое лечение в кратчайшие сроки. Оценка результатов хирургического лечения проводилась согласно рекомендациям Society of Interventional Radiology [6].

Проанализирована первичная и первично-ассистированная проходимость доступов. Срок наблюдения составил 12 месяцев.

Первичной проходимостью считался срок функционирования АВФ от момента формирования до первого эпизода тромбоза.

Первично-ассистированной проходимостью считался срок функционирования АВФ от первой выполненной операции до момента повторного тромбоза либо окончания сроков исследования (результаты повторных хирургических вмешательств у пациентов, у которых был диагностирован тромбоз АВФ после первой операции не анализировались).

Успешной считалась процедура с удовлетворительным антеградным кровотоком по АВФ, подтверждённым методом ангиографии, а также возможность провести сеанс ГД.

Материал исследования

Проанализированы результаты хирургического лечения 34 пациентов. Средний возраст составлял 56 ± 10 лет. У 19 пациентов доступ локализовался на предплечье, из них 3 – транспозиция *v. basilica*, у 15 на плече, из них транспозиция *v. basilica* была у 8 пациентов. Данные пациентов представлены в таблице 1.

Как видно из данных таблицы 1, большинство доступов локализовалось на предплечье (56%), а транспозиция *v. basilica* различной локализации встречалась в 32% случаев. Медиана срока лечения методом ГД составляла 23 ± 18 месяцев. 76% пациентов принимали препараты АСК. Медиана срока тромбоза составляла 3 дня, срок тромбоза на момент операции превышал 4 дня – у 41%. ЦВК был имплантирован у 59% пациентов, в том числе у ряда больных он был ранее имплантирован в другом лечебном учреждении на момент госпитализации.

Таблица 1 | Table 1

Общая характеристика исследуемых пациентов

Patients' characteristic

Общая характеристика	Абсолютное число, n (%)
Женщины	14 (41%)
Мужчины	20 (59%)
Средний возраст, лет	56±10
Локализация доступа:	
- предплечье	19 (56%)
- плечо	15 (44%)
- транспозиция <i>v. basilica</i> (плечо, предплечье)	11 (32%)
Препараты ацетил-салициловой кислоты (ACK)	26 (76%)
Срок нахождения на заместительной почечной терапии (ЗПТ), мес. (медиана)	23±18
Срок тромбоза АВФ на момент операции, дни (медиана)	3±1,7
Использование центрального венозного катетера (ЦВК):	
- использовался	20 (59%)
- не использовался	14 (41%)

Таблица 2 | Table 2

Характеристика поражения и путей оттока

Vein and outflow tract characteristics

Общая характеристика	Абсолютное число, n (%)
Диаметр вены, мм	6,5±1,2
Протяженность тромбированного сегмента вены, мм	130±55,0
Пути оттока на предплечье (n=19)	
- перфорантная вена, <i>v. basilica</i> , <i>v. cephalica</i>	6 (31,5%)
- перфорантная вена, <i>v. cephalica</i>	2 (10,5%)
- перфорантная вена, <i>v. basilica</i>	4 (21,5%)
- перфорантная вена	4 (21,5%)
- <i>v. basilica</i>	3 (15%)
Пути оттока на плече (n=15)	
- <i>v. basilica</i> , <i>v. axillaris</i>	8 (53%)
- <i>v. cephalica</i> , <i>v. axillaris</i>	7 (47%)
Окклюзия (стеноз) центральных вен:	
- локализация АВФ на предплечье	3 (16%)
- локализация АВФ на плече	4 (26%)

Как видно из таблицы 2, медиана диаметра вен был $6,5\pm1,2$ мм. Медиана протяженности тромбированного сегмента вены составляла $130\pm55,0$ мм (минимально 40 мм, максимально 240 мм). Окклюзия (стеноз) центральных вен определялись в 7 (20,5%) случаев, при этом все являлись асимптомными и не требовали хирургического лечения.

Результаты исследования

Технический успех операций составлял 97% случаев и не зависел от различных вариантов путей оттока. В 4 (11,7%) случаев с целью реканализации зоны окклюзии АВФ выполнялся ретроградный доступ под УЗ-навигацией ввиду отсутствия контрастирования зоны анастомоза (flush-окклюзия) с дальнейшим выполнением хирургического лечения в антеградном направлении. Медиана времени хирургического лечения составляла 55 ± 9 минут. Поздние и ранние интра- и послеоперационные осложнения приведены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, не было зафиксировано клинически значимой ТЭЛА, а также дистальной эмболии артериального русла оперированной конечности. Перфорация вены после выполненной баллонной ангиопластики (БАП) отмечалась в 15% случаев, при этом выполнение продленной инфляции баллона позволяла в 100% ликвидировать это осложнение. Формирование подкожной гематомы в проекции вены наблюдалась в 26% случаев, и в основном при локализации доступа на плече (транспозиция *v. basilica*). В 4 (11,7%) случаев интра-операционно наблюдались кровотечения из мест ранее выполненной пункции АВФ, однако во всех случаях мануальный гемостаз позволял остановить кровотечение. В 1 случае через 12 дней отмечено формирование ложной аневризмы вены, что в дальнейшем потребовало выполнение репротезирования участка вены. Резидуальные тромбы в просвете вены наблюдались в 32% случаев (по данным УЗДС), при этом остаточный стеноз просвета не превышал 50%, в основном отмечался у пациентов со срок тромбоза превышавшим 5 дней. Данных за дисфункцию доступа не было, в течение 4-х недель при контрольной УЗДС отмечался полный регресс тромботических масс.

Результаты анализа первичной, первично-ассистированной проходимости доступов отражены в таблице 4, а графики выживаемости Каплана-Майера представлены на рисунках 1, 2, 3.

Таблица 3 | Table 3

Поздние и ранние интра- и послеоперационные осложнения

Early and late postoperative complications

	Абсолютное число, n (%)
Клинически значимая ТЭЛА	0
Дистальная эмболия конечности	0
Перфорация вены	5 (15%)
Кровотечение из мест пункции АВФ	4 (11,7%)
Формирование ложной аневризмы	1 (3%)
Резидуальные тромбы в просвете вены	11 (32%)

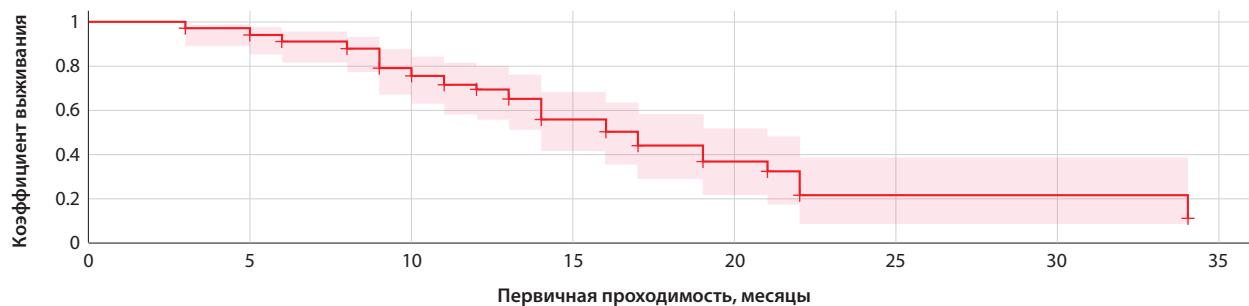


Рис. 1. Первичная проходимость доступов, локализованных на верхней конечности (n=34)

Fig. 1. Overall upper limb vascular access primary patency (n=34)

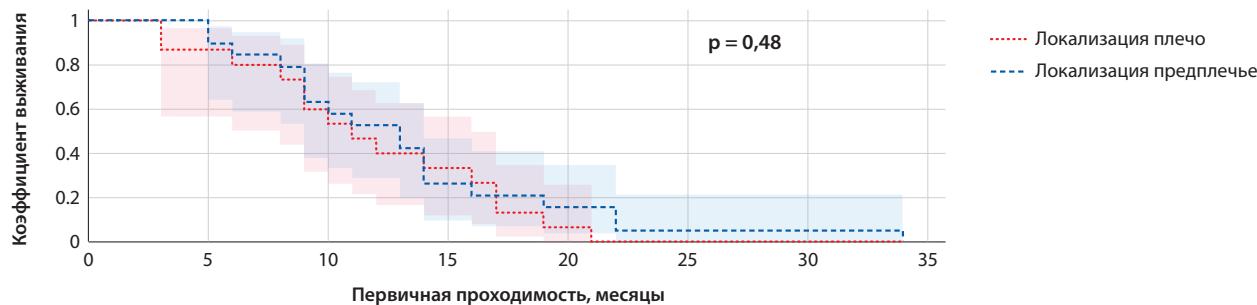


Рис. 2. Первичная проходимость доступов в зависимости от локализации (n=34)

Fig. 2. Upper limb (forearm, shoulder) vascular access primary patency (n=34)



Рис. 3. Первично-ассистированная проходимость доступов, локализованных на верхней конечности (n=34)

Fig. 3. Overall upper limb vascular access primary-assisted patency (n=34)

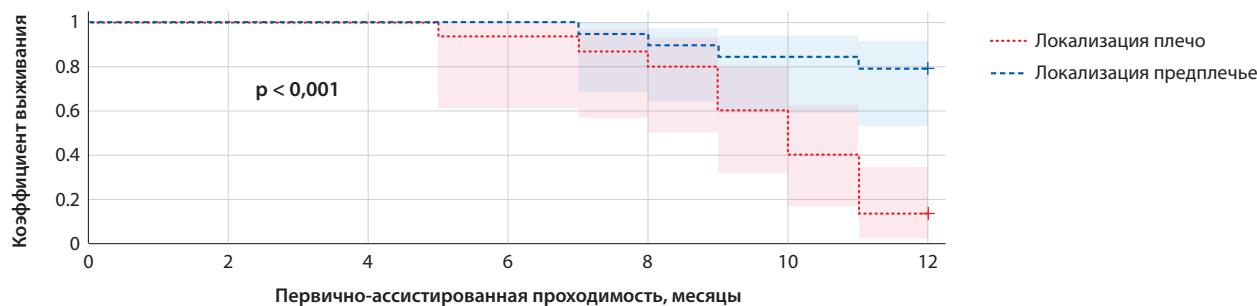


Рис. 4. Первично-ассистированная проходимость доступов, в зависимости от локализации (n=34)

Fig. 4. Upper limb (forearm, shoulder) vascular access primary-assisted patency (n=34)

Первичная, первично-ассистированная проходимость АВФ (n=34)
Overall primary, primary-assisted vascular access graft patency rate (n=34)

Первичная проходимость					Первично-ассистированная проходимость				
6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев	24 месяца	1 месяц	3 месяца	6 месяцев	10 месяцев	12 месяцев	
91%	69%	40%	20%	100%	100%	97%	64%	50%	

Первичная проходимость всех доступов составила 11,5 месяцев (95% ДИ [5,19, 8,48]), и составляла в 12 и 24 месяца наблюдения 69% и 20%, соответственно. Первичная проходимость доступов на предплечье составляла 13,0 месяцев (95% ДИ [5,38, 10,53]), на плече 11,0 месяцев (95% ДИ [4,08, 8,79]) ($p=0,48$).

Первично-ассистированная проходимость всех доступов к 6-и месяцам наблюдения составляла 97%, к 12-и месяцам лишь 50% доступов функционировали (рис. 3). Примечательно, что к 12 месяцу наблюдения первично-ассистированная проходимость доступов локализованных на плече составляла 13%, на предплечье 79% ($p<0,001$) (рис. 4).

Обсуждение

Применение нативной АВФ в качестве постоянного сосудистого доступа у больных, находящихся на гемодиализе, является “золотым стандартом”, а основной причиной утери доступа является его тромбоз, как правило возникающий из-за формирования стеноза в вене [7], при этом применение медикаментозной терапии значимо не влияет на увеличение сроков функционирования [8]. В проведенном мета-анализе [9], первичная проходимость АВФ в 12 и 24 месяца составляла 67% (95% ДИ, 57%-76%; 12 исследований; 3,915 АВФ) и 51% (95% ДИ, 40%-62%; 11 исследований; 3,634 АВФ), соответственно (исключена первичная недостаточность). Первичная проходимости доступов в нашем исследовании составляла 11,5 месяцев (95% ДИ [5,19, 8,48]), а выживаемость в 12 и 24 месяца 64% и 20%, соответственно. Несомненно, раннее развитие осложнений, таких как стеноз зоны анастомоза и стеноз зоны пункции АВФ, обуславливает такую низкую проходимость доступов.

Основными методами лечения тромбоза доступа в настоящее время являются хирургическая тромбэктомия с реконструктивной операцией либо выполнение эндоваскулярного лечения, включающего различные техники [10]. Согласно рекомендациям The National Kidney Foundation Kidney Diseases Outcomes Quality Initiative (NKF-KDOQI), хирургическое лечение должно быть выполнено в кратчайшие сроки с момента тромбоза [1]. При этом, чем раньше выполнено вмешательство, тем лучше как результаты операции, так и отдаленная проходимость доступа [11].

Основным подходом к выбору метода эндоваскулярного лечения в нашем исследовании являлась невозможность выполнения открытой тромбэктомии из АВФ. Как известно, в ряде случаев развивается выраженная воспалительная реакция и адгезия тромба к стенке вены с ее повреждением, что делает выполнение открытой тромбэктомии из АВФ невозможной, и как правило диктует необходимость формирования нового доступа с имплантацией ЦВК [12].

Так, в нашем исследовании медиана времени хирургического лечения составляла $3\pm1,7$ дней, что потребовало имплантации ЦВК для проведения ГД в 59% случаев. А в исследовании Hellwig K. и др. [14] сроки хирургического лечения (медиана 3 дня) не имели негативного влияния на исход операции, а частота использования ЦВК составляла до 42%. Сроки тромбоза превышающие 4 дня встречались у 41% пациентов нашего исследования, что обуславливает столь большую необходимость в имплантации ЦВК, при этом технический успех операций составлял 97%, а максимальный срок тромбоза составлял 21 день (транспозиция *v. basilica* на плече).

Первично-ассистированная проходимость доступов в 6, 10 и 12 месяцев наблюдения составляла 97%, 64% и 50%, соответственно. При этом, к 12 месяцу наблюдения первично-ассистированная проходимость доступов локализованных на плече составляла 13%, на предплечье 79% ($p<0,001$).

Обращает на себя внимание высокая частота встречаемости резидуальных тромбов в просвете вены после выполненной операции, составляющая 31% случаев, но не препятствующие пункции вены и проведению ГД, при этом у 1 пациента был имплантирован перманентный центральный венозный катетер (ЦВК), при функционирующей АВФ. Во всех случаях в течение 4-х недель наблюдался полный регресс тромботических масс на фоне стандартной терапии препаратами АСК и введения препарата гепарина во время процедуры ГД. В исследовании Deogaonkar G. и др. [13] наличие резидуальных тромбов сопряжено с 2-х кратным увеличением риска утери первично-ассистированной проходимости, однако в анализ были включены как нативные АВФ, так и протезы, без указания диаметра нативных АВФ. Вероятнее всего, диаметр сосуда играет важную роль в выборе стратегии хирургического лечения, а именно наличие аневризматически трансформированных участков, в которых могут

быть локализованы тромбы, не поддающиеся селективному тромболизису и требующие выполнения гибридной операции [10].

Первично-ассистированная проходимость доступов на предплечье значимо превосходила доступы на плече ($p<0,001$), и составляла в 6, 10 и 12 месяцев 94%, 84% и 78% и 93%, 40% и 13%, соответственно, что также подтверждается данными Lundström U.H. и др. [10], где также были получены лучшие результаты лечения тромбоза доступов с локализацией на предплечье.

Несомненно, сама процедура баллонной ангиопластики, как и явления тромбофлебита, являются значимыми факторами повреждения венозной стенки, с последующим формированием рестеноза в зоне ангиопластики, а также в зоне резидуальных тромбов [15]. Возможно предположить, что внедрение динамического наблюдения сосудистого доступа неинвазивными методами (ультразвуковое дуплексное сканирование) после выполненного хирургического лечения в этой группе пациентов, позволит выявить ранний рестеноз и выполнить превентивную ангиопластику доступа. Тем не менее, современный рекомендации говорят о том, что выполнение превентивного хирургического лечения, при отсутствии данных о дисфункции доступа, не улучшает результаты проходимости [1]. Однако, эти результаты получены у пациентов, ранее не переносивших тромбоз доступа, и у которых было выполнено эндоваскулярное хирургическое лечение. Особенно, это касается доступов, сформированных методом транспозиции вен, так как сама хирургическая методика подразумевает выделение вены на протяжении с перевяз-

кой всех боковых ветвей, которые, в свою очередь, зачастую являются 'естественным ограничителем' распространения тромбоза.

Наше исследование несомненно содержит ряд недостатков, а именно маленький объем выборки и строгие критерии включения в исследования, исключающие доступы диаметром более 10 мм, а также доступы с выраженной аневризматической трансформацией. Это исследование выполнено в одном центре, что могло сказаться на особенностях выборки пациентов. Несомненно, применение метода баллон-ассистированного тромболизиса в лечении тромбоза нативной артерио – венозной fistулы может быть применено в большинстве случаев тромбоза доступа, в том числе и в тех ситуациях, когда невозможно выполнить открытое хирургическое лечение, а дальнейшие исследования позволят оптимизировать выбор тактики хирургического лечения, расширить критерии использования метода, а также определить особенности послеоперационного ведения и мониторинга этих пациентов с целью увеличения сроков функционирования доступа.

Заключение

Использование метода баллон-ассистированного тромболизиса позволяет в кратчайшие сроки восстановить проходимость тромбированной АВФ, демонстрируя небольшую частоту интра- и послеоперационных осложнений. Отдаленные результаты хирургического лечения могут зависеть от динамического мониторинга доступа методом УЗДС.

Источник финансирования:

Исследование проведено без внешнего финансирования.

Funding source:

The study had no sponsorship.

Конфликт интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Conflict of interests:

The authors declare no conflicts of interest.

Вклад авторов:

ЧИС – общая концепция работы, сбор данных, статистический анализ, общее руководство ходом исследования, редактирование текста рукописи. БДВ – сбор данных, статистический анализ, написание текста. ВПА – общая координация, организация и контроль за сбором данных, редактирование текста рукописи.

Author's contribution:

CHIS – research concept and design, data collection, statistical analysis, author supervision, manuscript editing. BDV – data collection, statistical analysis, manuscript writing. VPA – coordination of research, control of data collection, editing of the manuscript.

Информация об авторах:

Черняков Илья Сергеевич – врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии (в том числе для трансплантации почки) ГБУЗ ЛОКБ, врач рентген-эндоваскулярный хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ ЛОКБ, <https://orcid.org/0000-0003-0915-6733>, e-mail: chernyakovis@gmail.com

Владимиров Павел Александрович – врач сердечно-сосудистый хирург, заведующий отделением сосудистой хирургии (в том числе для трансплантации почки) ГБУЗ ЛОКБ, <https://orcid.org/0000-0003-0863-0309>, vladimirov.pa@lokbs.ru

Марченков Александр Александрович – врач сердечно-сосудистый хирург отделения сосудистой хирургии (в том числе для трансплантации почки) ГБУЗ ЛОКБ, <https://orcid.org/0000-0003-1666-2503>, e-mail: marchenkov.aa@lokbs.ru

Богомолов Данил Викторович – врач сердечно-сосудистый хирург отделения плановой и экстренной консультативной медицинской помощи ГБУЗ ЛОКБ <https://orcid.org/0009-0008-8934-5131>, e-mail: bogomoldani@ya.ru

Author's information:

Ilya Sergeevich Chernyakov, <https://orcid.org/0000-0003-0915-6733>, e-mail: chernyakovis@gmail.com

Pavel Aleksandrovich Vladimirov, <https://orcid.org/0000-0003-0863-0309>, e-mail: vladimirov.pa@lokbs.ru

Alexander A. Marchenkov, <https://orcid.org/0000-0003-1666-2503>, e-mail: marchenkov.aa@lokbs.ru

Danil Viktorovich Bogomolov, <https://orcid.org/0009-0008-8934-5131>, e-mail: bogomoldani@ya.ru

Список литературы

1. *Lok C.E., Huber T.S., Lee T., et al.* KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(4 Suppl 2):S1-S164. DOI: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001
2. *Brown R.S., Patibandla B.K., Goldfarb-Rumyantzev A.S.* The Survival Benefit of "Fistula First, Catheter Last" in Hemodialysis Is Primarily Due to Patient Factors. *J Am Soc Nephrol.* 2017;28(2):645-652. DOI: 10.1681/ASN.2016010019
3. *Almehmi A., Sheta M., Abaza M., et al.* Endovascular Management of Thrombosed Dialysis Vascular Circuits. *Semin Intervent Radiol.* 2022;39(1):14-22. DOI: 10.1055/s-0041-1740941
4. *Bittl J.A.* Dialysis Access Intervention: Techniques for the Interventional Cardiologist. *Prog Cardiovasc Dis.* 2021;65:84-88. DOI: 10.1016/j.pcad.2021.02.007
5. *Quencer K.B., Oklu R.* Hemodialysis Access Thrombosis. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2017;7(Suppl 3):S299-S308. DOI: 10.21037/cdt.2017.09.08
6. *Dariushnia S.R., Wallace M.J., Siddiqui N.H., et al.* Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Image-Guided Management of the Thrombosed or Dysfunctional Dialysis Circuit. *J Vasc Interv Radiol.* 2016;27(10):1518-1530. DOI: 10.1016/j.jvir.2016.07.015
7. *Inston N., Al Shakarchi J., Khanaja A., et al.* Maintaining Patency of Vascular Access for Haemodialysis. *Cardiovasc Eng Technol.* 2017;8(2):240-243. DOI: 10.1007/s13239-017-0304-3
8. *Mohamed I., Kamariyan M.F.A., Da Siba A.* Medical Adjuvant Treatment to Increase Patency of Arteriovenous Fistulae and Grafts. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;7(7):CD013335. DOI: 10.1002/14651858.CD013335.pub2
9. *Al-Jaishi A.A., Oliver M.J., Thomas S.M., et al.* Patency Rates of the Arteriovenous Fistula for Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014;63(3):464-478. DOI: 10.1053/j.ajkd.2013.08.023
10. *Lundström U.H., Welander G., Carrero J.J., et al.* Surgical Versus Endovascular Intervention for Vascular Access Thrombosis: A Nationwide Observational Cohort Study. *Nephrol Dial Transplant.* 2022;37(9):1742-1750. DOI: 10.1093/ndt/gfac010
11. *Hsieh M.Y., Lin L., Chen T.Y., et al.* Timely Thrombectomy Can Improve Patency of Hemodialysis Arteriovenous Fistulas. *J Vasc Surg.* 2018;67(4):1217-1226. DOI: 10.1016/j.jvs.2017.08.065
12. *Tan R.Y., Pang S.C., Teh S.P., et al.* Outcomes of Endovascular Salvage of Clotted Arteriovenous Access and Predictors of Patency After Thrombectomy. *J Vasc Surg.* 2020;71(4):1333-1339. DOI: 10.1016/j.jvs.2019.07.055
13. *Deogaonkar G., Thulasidasan N., Phulambrikar R., et al.* Endovascular Salvage of Thrombosed Haemodialysis Vascular Access. *Vasa.* 2023;52(1):63-70. DOI: 10.1024/0301-1526/a001023
14. *Hellwig K., Zicha S., Kopp C., et al.* The Delay of Recanalisation of Acutely Thrombosed Dialysis Arteriovenous Access Until the Next Workday Has No Negative Impact on Clinical Outcome. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2024. DOI: 10.1007/s00270-024-03897-5
15. *Beathard G.A.* Successful Treatment of the Chronically Thrombosed Dialysis Access Graft: Resuscitation of Dead Grafts. *Semin Dial.* 2006;19(5):417-420. DOI: 10.1111/j.1525-139X.2006.00196.

Дата получения статьи: 10.06.2025

Дата принятия к печати: 11.09.2025

Submitted: 10.06.2025

Accepted: 11.09.2025